

**WENDELL ARTHUR LOPES**

**COMPORTAMENTO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE ADOLESCENTES  
OBESOS DURANTE AULAS DE CICLISMO *INDOOR***

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do curso de Licenciatura em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná. Turma W. Prof. Iverson Ladewig.

**ORIENTADORA PROF<sup>a</sup> MS NEIVA LEITE  
CO-ORIENTADORA PROF<sup>a</sup> DRA ROSANA BENTO RADOMINSKI**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais que sempre me incentivaram a prosseguir em meus estudos, à minha noiva que com infinita paciência trilhou ao meu lado, a todos os integrantes do Núcleo de Pesquisa em Qualidade de Vida - NQV, que participaram juntos nesse estudo e aos adolescentes obesos que possibilitaram a realização desse estudo.

Agradeço aos meus colegas, os quais tornaram-se meus amigos, e a todos as pessoas que de alguma maneira ajudaram a produção desse estudo, especialmente aos meus companheiros de equipe Neiva e Sergio.

Tive muito prazer em trabalhar com uma equipe tão unida e organizada nestes dois últimos anos e espero que nossas investigações possam perdurar por muitos anos, contribuindo dessa maneira com a construção do conhecimento científico na área da atividade física relacionada à saúde.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	iv
<b>1.0 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA .....	1
1.2 JUSTIFICATIVA .....	3
1.3 OBJETIVOS .....	4
1.3.1 Objetivo Geral .....	4
1.3.1 Objetivos Específicos .....	4
<b>2.0 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>5</b>
2.1 OBESIDADE INFANTO-JUVENIL .....	5
2.1.1 Definição de sobrepeso e obesidade .....	5
2.1.2 Avaliação do excesso de peso .....	5
2.1.3 Epidemiologia da obesidade infanto-juvenil .....	7
2.1.4 Causas do sobrepeso e obesidade .....	8
2.1.5 Implicações da obesidade infanto-juvenil .....	10
2.1.6 As terapêuticas para a obesidade .....	11
2.2 EXERCÍCIO FÍSICO E OBESIDADE INFANTO-JUVENIL .....	12
2.2.1 Definição de atividade física e exercício físico .....	12
2.2.2 O papel da atividade física no tratamento da obesidade .....	13
2.2.2.1 O tipo de exercício físico .....	14
2.2.2.2 A intensidade do exercício físico .....	16
2.2.2.3 A duração do exercício físico .....	18
2.2.2.4 A frequência do exercício físico .....	18
2.2.2.5 O monitoramento do exercício físico .....	18
2.2.2.6 O ciclismo <i>indoor</i> .....	19
<b>3.0 METODOLOGIA .....</b>	<b>21</b>
3.1 POPULAÇÃO .....	21
3.2 AMOSTRA .....	21
3.3 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO .....	21
3.4 VARIÁVEIS .....	21
3.4.1 Variáveis dependentes .....	21

3.4.2 Variáveis independentes .....	22
3.5 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS .....	22
3.5.1 Seleção da amostra .....	22
3.5.2 Teste ergoespirométrico .....	22
3.5.3 Metodologia das aulas de ciclismo <i>indoor</i> .....	23
3.5.4 Outros exercícios físicos .....	24
3.5.5 Intervenção nutricional .....	24
3.5.6 Tratamento estatístico .....	25
<b>4.0 RESULTADOS</b> .....	26
<b>5.0 DISCUSSÃO</b> .....	31
<b>6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	35
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	36

## RESUMO

O propósito do presente estudo foi de analisar o comportamento da Frequência Cardíaca (FC) de adolescentes obesos durante 36 sessões de ciclismo *indoor*, participantes de um programa de redução de peso. Estudo experimental e longitudinal. A amostra foi composta de 36 sujeitos, 12 meninos e 24 meninas, com idades entre 11 e 16 anos, provenientes de escolas públicas e do Ambulatório de Obesidade Infantil da Unidade de Endocrinologia Pediátrica do Hospital de Clínicas de Curitiba. Foram coletados os dados antropométricos, através de avaliações de peso e estatura. Aferiu-se as variáveis fisiológicas de Frequência Cardíaca (FC) máxima e Consumo Máximo de Oxigênio ( $VO_{2máx}$ ), por meio de teste em cicloergômetro e analisador de gases. Estes dados foram coletados antes e após 3 meses de programa. Foram calculados o Índice de Massa Corporal (IMC) e a faixa da FC alvo pelo método de Karvonen, utilizando a FC máxima obtida no teste em cicloergômetro. As faixas tiveram uma característica progressiva, sendo de 35 à 55% no 1º mês, 45% à 65% no 2º mês e 55 à 75% da FC de reserva no 3º mês. Foi utilizado o frequencímetro para o monitoramento da FC durante as 36 sessões de ciclismo *indoor*. O  $VO_{2máx}$  foi significativamente maior nos meninos na avaliação inicial. Os adolescentes obesos conseguiram atingir intensidade moderada durante as 36 sessões de ciclismo *indoor*, sendo as médias da FC de 130 a 145 bpm ou 50 a 65% da FC de reserva. Não foi encontrado diferença estatística significativa nas médias da frequência cardíaca entre os sexos e entre cada mês de atividade. O IMC foi significativamente menor entre as avaliações pré e pós-programa em ambos os sexos. O  $VO_{2máx}$  foi significativamente maior entre as avaliações pré e pós programa em ambos os sexos. Apesar dos adolescentes obesos não terem atingido intensidade mais elevada, as alterações na composição corporal e no condicionamento físico demonstraram que a intensidade moderada foi suficiente. Sugere-se a realização de um estudo utilizando um tempo maior de adaptação à intensidade mais elevada.

## 1.0 INTRODUÇÃO

### 1.1 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

A obesidade infanto-juvenil tem atingido prevalências elevadas em diversos países (AMIGO, 2003; BAR-OR, 2003; BANKOFF, 2002; CAMPBELL, et al., 2001), sendo um assunto preocupante em saúde pública (COUTINHO, 2002; WHO, 1998).

Diversos profissionais da área da saúde tem-se dedicado à encontrar procedimentos alternativos de tratamento para essa população (LEITE et al., 2004; VOTRUBA, 2000; HALPENER, 1998).

A indicação mais aceita de tratamento da obesidade é a abordagem comportamental que engloba um controle alimentar associado à atividade física (PEREIRA, et al., 2003; HAEFFNER, et al., 2002; NAHAS, 1999; NCHS, 1997).

A atividade física, entretanto, tem recebido uma atenção especial, visto que é um dos componentes mais alternativo no tratamento da obesidade infanto-juvenil, e que tem apresentado resultados favoráveis (RIQUE, et al., 2002), principalmente em crianças e adolescentes (STEINBERGER, et al., 2003; STEINBECK, 2001; TROIANO, 1998).

O exercício físico é a atividade física mais indicada para compor um programa de redução de peso, por ser uma atividade planejada, estruturada e que pode ser controlada efetivamente (BAR-OR, 2003; VOTRUBA, 2000).

Porém, crianças e adolescentes apesar de participarem de atividades físicas raramente fazem exercícios físicos. Diferentemente dos adultos, esses indivíduos não fazem exercício apenas pelos benefícios que traz à saúde, mas sim pelo prazer que essas atividades podem trazer a eles. Por isso, o exercício físico deve ter elementos que os atraiam (BAR-OR, 2003).

Apesar da literatura científica apontar diretrizes sobre a quantidade, frequência, intensidade e natureza das atividades adequadas a essa população, poucos estudos tem validado essas recomendações com crianças e adolescentes obesos.

O que se tem observado é a aplicação de exercícios físicos tradicionais, como caminhada e o *jogging*, que apesar de serem atividades fáceis de serem

monitoradas, são consideradas entediantes pela maioria das crianças e adolescentes (BAR-OR, 2003).

Alguns autores recomendam outras atividades que são consideradas divertidas pela maioria desses indivíduos, dentre elas a dança, jogar basquetebol, *skate* e o ciclismo (ABESO, 2003; BAR-OR, 2003), entretanto, essas atividades por apresentarem características acíclicas, são difíceis de serem monitoradas.

Recentemente, tem se propagado, principalmente nas academias e clubes de ginástica uma nova modalidade de ciclismo, o ciclismo *indoor*. É um tipo de exercício físico desenvolvido dentro de sala de aula em bicicleta estacionária. Essa atividade apresenta-se como uma atividade de ciclismo completa, ou seja, é fácil de ser monitorada, por ser estacionário como os cicloergômetros tradicionais e divertida como o andar de bicicleta.

Contudo, nessa atividade o manejo da carga para o controle da intensidade do exercício é responsabilidade do praticante, podendo apresentar diferença entre os participantes e em relação ao planejamento do professor. Além disso, os indivíduos obesos podem apresentar dificuldades de praticar exercícios físicos em intensidade moderada a intensa.

A partir dessa premissa, será que os adolescentes com sobrepeso e obesos, de ambos os sexos, conseguem apresentar um comportamento da Frequência Cardíaca progressivo (de leve a moderada intensidade) durante 36 sessões de Ciclismo *Indoor* ?

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Os profissionais das mais diversas áreas procuram encontrar alternativas de prevenção e tratamento para diminuir a atual prevalência de obesidade.

A obesidade juvenil tem recebido uma atenção especial pela sua permanência na vida adulta e por ser um fator de risco para outras doenças crônico-degenerativas, como cardiopatias, dislipidemias e diabetes tipo 2.

A prevenção da obesidade é aplicada em idades cada vez mais precoces e o tratamento tem focalizado não apenas os adultos mas principalmente crianças e adolescentes.

Pesquisas comprovam que freqüentes intervenções em crianças e, particularmente adolescentes, reduzem mais a severidade da doença do que as mesmas intervenções na idade adulta.

Nesse contexto, o profissional de Educação Física apresenta um papel de fundamental importância, pois a atividade física tem sido aprontada como uma alternativa no tratamento da obesidade infanto-juvenil.

Entretanto, contribuir para que o indivíduo obeso mude de um comportamento sedentário para um comportamento mais ativo não é tarefa fácil. Isso exige que o profissional busque constantemente estratégias para tornar o exercício físico mais atrativo do que os elementos que tornam os indivíduos sedentários (televisor, vídeo-game, brinquedos eletrônicos, etc.).

A justificativa do presente estudo está, portanto, na avaliação de um tipo de exercício físico diferente dos tradicionais, mas que seja possível de ser executado por crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade e que possibilite o monitoramento efetivo e o estabelecimento de FC alvo compatíveis com as necessidades e possibilidades dessa população.

Assim, teremos mais uma alternativa de exercício físico para oferecer a crianças e adolescentes que participam de um programa de redução de peso.



### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Objetivo Geral

O propósito do presente estudo foi de analisar comportamento da Frequência Cardíaca (FC) de adolescentes com sobrepeso e obesos durante 36 sessões de Ciclismo *Indoor* em um programa de redução de peso da Unidade de Endocrinologia Pediátrica do Hospital de Clínicas de Curitiba.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

- 1) Aferir o comportamento da FC dos adolescentes com sobrepeso e obesos durante 36 sessões de Ciclismo *Indoor*, em ambos os sexos;
- 2) Comparar o comportamento da FC dos adolescentes com sobrepeso e obesos com a FC alvo prescrita para cada mês e ao longo das 36 sessões de Ciclismo *Indoor*, em ambos os sexos;
- 3) Classificar qualitativamente a intensidade média da FC dos adolescentes com sobrepeso e obesos a cada 12 sessões e a média da FC ao final das 36 sessões, em ambos os sexos;
- 4) Verificar as alterações na composição corporal e no condicionamento cardio-respiratório antes e após as sessões de ciclismo indoor, de ambos os sexos.

## **2.0 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 OBESIDADE INFANTO-JUVENIL**

#### **2.1.1 Definição de sobrepeso e obesidade**

Em muitos casos os termos “sobrepeso” e “obesidade” são freqüentemente utilizados como se fossem sinônimos (KIESS, 2001). Na verdade, ambos denotam excesso de peso, mas a obesidade é um estágio mais avançado que o sobrepeso.

Segundo Wilmore e Costill (2001), o sobrepeso é definido como um peso corporal que excede o peso normal ou o padrão de uma determinada pessoa, baseando-se na estatura e na constituição física. A obesidade, segundo os mesmos autores, refere-se à condição em que um indivíduo apresenta uma quantidade excessiva de gordura.

Para Bar-Or (2003) o excesso de 30% de gordura corporal é geralmente utilizado como critério para indicar a obesidade.

Conforme Monteiro (1995) a obesidade é o excesso de gordura corporal em relação à massa magra. Para o autor, a obesidade coincide com um aumento do peso, embora esta condição possa eventualmente não estar presente, pois excepcionalmente se pode aumentar a quantidade e porcentagem de gordura em indivíduos de peso normal.

Para Knittle et al. (1979) o inverso também acontece, ou seja, nem todo ganho de peso está relacionado à obesidade, pois o excesso de peso pode estar associado à ampla estrutura óssea e ao grande volume muscular.

Enfim, as definições de sobrepeso e obesidade e os critérios para determiná-las dependem muito do método usado para sua determinação.

#### **2.1.2 Avaliação do excesso de peso**

Existem diversos métodos para avaliar o excesso de peso. O ideal seria medir ou avaliar a porcentagem de gordura corporal por meio da prega cutânea, do peso

do corpo submerso na água, ou de técnica de absorciometria por raio X com dupla energia (BAR-OR, 2003).

Na ausência de ferramentas para se estimar a percentagem de gordura corporal, principalmente em grandes grupos populacionais, utiliza-se medidas mais simples como as de peso e estatura (COUTINHO, 2002; CDC, 2000).

O índice mais usado para definir a presença de sobrepeso ou obesidade, baseado em peso e estatura é o Índice de Massa Corporal (IMC) (WILMORE e COSTIL, 2001; FOX, 2001; POWERS e HOWLEY, 2000). Este índice é obtido através da divisão do peso (kg) pela estatura ao quadrado ( $m^2$ ).

A utilização do IMC por idade, foi remendado no *International Obesity Task Force* (IOTF) por diversos motivos: a) o IMC acompanha a evolução de sobrepeso e obesidade desde a infância até a idade adulta, permitindo uma análise da tendência de seus valores; b) pela tendência das crianças em manterem o mesmo IMC à medida que crescem; c) pela facilidade e rapidez de mensurar peso e estatura; d) pela alta correlação com medidas de densidade corporal em crianças e adolescentes.

Para adultos, o IMC de 25 a 29,9  $kg/m^2$  indica sobrepeso e o  $IMC \geq 30 kg/m^2$ , a obesidade. Entretanto, esses pontos de corte não são válidos para crianças e adolescentes. Baseado em dados de mais de 97.000 indivíduos de diversos países, os pontos de corte para adolescentes são menores que os adultos e são ainda menores para crianças (COLE et al., 2000).

Segundo o *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) esta população pode ser classificada como sobrepeso ou obesidade através da utilização de curvas para IMC e idade, sendo os pontos de corte o percentil 85º e 95º, respectivamente (CDC, 2000).

Contudo, os pontos de corte em 90º para sobrepeso e 95º para obesidade sejam os melhores pontos de corte quando relacionadas ao diagnóstico por objetivos clínicos em crianças e adolescentes.

### 2.1.3 Epidemiologia da obesidade juvenil

A prevalência de sobrepeso e obesidade entre crianças e adolescentes tem aumentado em todo o mundo (AMIGO, 2003; BAR-OR, 2003; BANKOFF, 2002; CAMPBELL, et al., 2001), sendo considerada pela Organização Mundial da Saúde como uma epidemia global (COUTINHO, 2002; WHO, 1998).

A obesidade é a doença metabólica mais difundida no mundo inteiro, cuja prevalência vem aumentando de forma dramática nas últimas décadas (VILAR et al., 1999).

Nos países mais ricos, os casos de obesidade adulta têm aumentado (BERLEZE et al., 2002; REPETTO, 1998). Além disso, a prevalência de obesidade também está crescendo na infância e na adolescência, aumentando ainda mais as expectativas de obesidade na vida adulta.

Segundo alguns autores, as crianças que são obesas aos cinco anos têm 80% de chances de permanecerem obesas na vida adulta (MADUREIRA et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2003; TROIANO, 1995).

Conforme publicação na Revista Abeso (2003), nos Estados Unidos, aproximadamente 25% das crianças e dos adolescentes entre 6 e 17 anos são obesos ou apresentam risco de sobrepeso.

Conforme Styne (2001), a prevalência de obesidade em crianças norte-americana, no período de 1963 a 1991, dobrou ao relacionar o percentil 95 do IMC e aumentou em torno de 50% em indivíduos acima do percentil 85. Os dados atuais para todas as crianças e adolescentes, entre os 6 e 17 anos, encontram-se em 22% para o percentil acima de 85 e em 10,9% para os acima do percentil 95.

Segundo dados de Troiano et al. (1995 apud BAR-OR, 2003), a prevalência norte-americana de obesidade juvenil aumentou nos últimos trinta anos, comparando dados das pesquisas do *National Health and Nutrition Examination Survey I* (NHANES I), de 1965 e do NHANES III, de 1995, verificou-se um aumento de 146% nos meninos e de 69% nas meninas entre 12 e 17 anos de idade.

O aumento da prevalência de obesidade não é só um problema sério nos países desenvolvidos, como os Estados Unidos, mas também dos países em desenvolvimento, como o Brasil.

Dados brasileiros do Ministério da Saúde mostram uma prevalência de 32% para o sobrepeso e 8% para a obesidade. De acordo com o Consenso Latino Americano de Obesidade, cerca de 200 mil pessoas morrem por ano devido a doenças associadas ao excesso de peso (COUTINHO, 2002).

Segundo Abrantes; Lamounier e Colosimo (2002), num estudo que verificou a prevalência de sobrepeso e obesidade nas regiões sudeste e nordeste do Brasil, utilizando como critério de diagnóstico o IMC, os autores encontraram 8,2% de sobrepeso em adolescentes na região nordeste e 11,9% na Sudeste, enquanto que a obesidade foi respectivamente entre as crianças 1,7% e 4,2% e nos adolescentes 6,6% e 8,4%.

Em Curitiba, Lopes, Copi e Leite (2003), realizaram um estudo com 300 escolares de 7 a 10 anos da rede pública e particular da região de Curitiba. Por meio do IMC, eles encontraram a seguinte prevalência: na escola pública, 13,3% em sobrepeso e 6,6% em obesidade e na particular 17% e 17%, respectivamente. As meninas da escola particular apresentaram maiores índices de sobrepeso e obesidade que as meninas da escola pública ( $p=0,02$ ).

Em outro estudo, Leite, Radominski, Lopes et al. (2003) avaliaram 1360 escolares de 4 escolas públicas nessa mesma cidade, utilizando o IMC como instrumento de diagnóstico, e encontraram 11,4% de sobrepeso e 5,4% de obesidade, na faixa etária dos 10 a 17 anos incompletos.

#### 2.1.4 Causas do sobrepeso e obesidade

As causas da atual epidemia de obesidade juvenil não são claras (BAR-OR et al., 1998; JEBB e MOORE, 1999; LIVINGSTONE, 2000 apud BAR-OR, 2003).

Embora a obesidade seja uma das desordens metabólicas mais antigas que se conhece, o seu entendimento ainda é dúbio em termos fisiopatológicos, principalmente, quando relacionada à criança e ao adolescente (POLLOCK; WILMORE, 1993 apud COUTINHO, 2003).

Segundo Damiani (2000), ela constitui-se num processo patológico multifatorial, sendo 99% dos casos considerados de causas exógenas.

Diversos autores relacionaram como as causas exógenas como as mais influentes no aumento da prevalência de obesidade, representadas pela diminuição da prática de atividades físicas e pelos hábitos alimentares inadequados (MARTINEZ, 2000 apud PEREIRA, FRANCISCHI e LANCHÁ-JUNIOR, 2003; FRUTUOSO, et al., 2003; SARTORELLI, et al., 2003; JONIDES, 1990).

Segundo Bar-Or (2003) a diminuição da prática de atividades físicas está ligada principalmente ao aumento das atividades sedentárias como assistir TV e brincar com jogos no computador.

O hábito da prática de atividade física é influenciado na criança pelos pais, e quando desenvolvido nesta fase, tendem a se manter do mesmo modo até a fase adulta (STRAUSS apud. PEREIRA, FRANCISCHI e LANCHÁ-JUNIOR, 2003).

Para alguns autores as crianças com idade entre 3 e 10 anos com pais obesos têm o dobro de chances de tornarem adultos obesos quando comparadas com crianças obesas cujos pais não são obesos. Crianças de 1 e 2 anos com um dos pais obeso expressa um aumento do risco de obesidade em 28%. O presença da obesidade infantil após 6 anos correlaciona-se com obesidade na idade adulta; entretanto, a criança obesa antes dos 3 anos de idade não predispõe a obesidade na fase adulta (PEREIRA et al., 2003; REPPETO, 1998; HALPENER, 1998; TROIANO, 1998).

Portanto, a infância e a adolescência tornam-se períodos críticos para a obesidade, principalmente, se levarmos em conta que crianças e adolescentes apresentam mais chances de tornar-se adultos obesos e, com isso, maior probabilidade de desenvolvimento de outras doenças crônicas (diabetes, coronariopatias, distúrbios psicológicos, doença renal, hipertensão, dificuldades mecânicas), podendo ocorrer uma menor expectativa de vida (DAMIANI; CARVALHO; OLIVEIRA, 2000).

Um contexto cercado por uma escassez de movimentação infantil, no qual o envolvimento dos pais e filhos, é cada vez menor, uma alimentação rica em gordura, pobre em fibras, a violência nas grandes cidades e os crescentes hábitos de assistir televisão e de ficar ao computador pode transformar as crianças em pequenos obesos, caracterizando a obesidade infantil como uma verdadeira epidemia (DAMASO, 2001).

Assim, aumentar a atividade física é um componente importante no tratamento de crianças e adolescentes obesos. Entretanto, não é fácil alcançar esse objetivo.

#### 2.1.5 Implicações da obesidade infanto-juvenil

A obesidade é extremamente prejudicial na infância por vários fatores. As crianças e os adolescentes acham que seu corpo é feio e por causa disso, podem não querer usar camiseta ou outra roupa que o exponha em público. Esse fato, isoladamente, pode ser a causa de essas crianças relutarem para participar de atividades esportivas (BAR-OR, 2003).

Uma das queixas mais comuns apresentadas por jovens obesos é a de que outras pessoas os ridicularizem e zombem deles, recebendo apelidos nada agradáveis. Isso acontece principalmente na escola, mas também no próprio bairro e até mesmo em casa. Como consequência, tendem a não se socializar e se isolar.

Por causa do peso corporal elevado, é maior a probabilidade de que as crianças e os adolescentes obesos não apresentem um bom desempenho em atividades como corrida ou saltos, o que está presente em diversas brincadeiras e jogos em equipe, principalmente no âmbito escolar. Uma consequência disso é que, esses jovens tendem a pedir dispensa das aulas de educação física.

Segundo estudo realizado por Chen et al. (2002), avaliando a aptidão física de 800.000 escolares tailandeses, verificou que a maioria dos indivíduos classificados acima do percentil 85 do IMC apresentava resultado fraco nos testes de aptidão física.

Por tudo isso, os jovens obesos sofrem de depressão, angústia, baixa auto-estima, além de terem problemas de saúde como ortopédicos, posturais, hipertensão precoce e elevação das taxas de colesterol (KIESS, 2001).

As crianças obesas antes da puberdade têm 40% de chance de serem obesas na vida adulta e ao se tornarem adolescentes obesas a chance de continuarem obesas na vida adulta é de 70% (CAMPBELL, K., 2001)

Ao contrário do que pensam, apenas 10% dos casos de obesidade é devido a fatores endócrinos e metabólicos e 90% estão associados a fatores ambientais como

a alimentação inadequada e diminuição de atividades físicas e, evidentemente, predisposição genética (BAR-OR, 2003; KIESS, 2001).

O diabetes tipo 2, que há alguns anos apresentava-se como entidade rara entre adolescentes, agora é considerado como a metade de novos casos de diabetes diagnosticados. O aumento do diabetes tipo 2 é atribuído ao aumento da obesidade infantil (SARTORELLI, 2003; PEREIRA, 2003).

Além disso, as complicações respiratórias, como apnéia do sono, asma, intolerância aos exercícios, são freqüentes em crianças e adolescentes obesos e podem limitar a prática de atividade física e dificultar a perda de peso (COUTINHO, 2002; KIESS, 2001).

#### 2.1.6 As terapêuticas para a obesidade

A partir das prevalências citadas anteriormente, demonstra-se que as técnicas terapêuticas, utilizadas até o momento, não estão sendo amplamente eficazes, de forma que a obesidade enquadra-se atualmente dentre os graves problemas de saúde pública no país (COUTINHO, 2002; WHO, 1998).

Segundo Nahas (1999) para um programa de controle ou redução de peso, é necessário uma intervenção múltipla e permanente, numa abordagem comportamental de controle alimentar, atividade física e modificação do comportamento.

Para Fisberg (1995) o tratamento da obesidade deve incluir inúmeros fatores, que podem ser resumidos em alterações gerais na postura familiar e do jovem quanto aos hábitos alimentares, tipo de vida, atividade física e correção alimentar de longa duração.

Algumas pesquisas mostraram que freqüentes intervenções em crianças e adolescentes reduzem mais a severidade da doença do que as mesmas intervenções na idade adulta, por que mudanças na dieta e na atividade física podem ser influenciadas pelos pais e poucas modificações no balanço calórico são necessárias para causar diminuição substancial na gordura corporal (COMMITTEE ON NUTRITION, 2003; CAMPBELL, 2001; TROIANO, et al., 1998; DAVIS, et al., 1994).



Para Bar-Or (2003), os exercícios aeróbios podem ajudar a criança e o adolescente a diminuir a gordura corporal e a massa corporal total ou evitar o aumento da massa corporal relacionado ao crescimento estatural (BAR-OR, 2003).

Nesse contexto, o exercício físico representa um importante fator para a manutenção e/ou redução da massa corporal, pois promove modificações na composição corporal, influenciando o processo metabólico de transporte, utilização e armazenagem de substâncias energéticas (NAHAS, 1999).

Entretanto, para Epstein et al. (1996), uma redução significativa pode não acontecer se as práticas alimentares não sofrerem mudanças.

Por isso, o tratamento de crianças e adolescentes obesos deve envolver toda família. Cabe a eles mudarem os hábitos alimentares junto com a criança em tratamento, além de participar no que diz respeito à alimentação adequada, cuidando desde as preparações, gorduras, doces, enfim acompanhar toda a restrição calórica orientada pelo profissional da nutrição.

Depende dos pais ainda, dar o exemplo de incentivar as crianças a terem um estilo de vida mais saudável, mais voltado para as atividades ao ar livre, do que a reclusão à sala de TV, do videogame ou do computador. Os pais devem observar os lanches de seus filhos, especialmente aqueles feitos fora de casa. Geralmente os lanches nas cantinas das escolas, pois são hipercalóricos, gordurosos e, às vezes, nada nutritivo. O emagrecimento das crianças leva a melhora de humor, tornando-as crianças com auto-estima elevada, seguras e capazes de enfrentar um futuro melhor.

## 2. 2 EXERCÍCIO FÍSICO E OBESIDADE INFANTO-JUVENIL

### 2.2.1 Definição de Atividade Física e Exercício Físico

Na abordagem de exercício físico como terapêutica da obesidade é imprescindível saber a diferença entre atividade física e exercício físico.

De acordo com o Consenso da WHO (*World Health Organization*) e da ACSM (*American College of Sports Medicine*), atividade física é qualquer movimento do corpo produzido pelo músculo esquelético que resulta em um incremento do gasto

energético. E exercício físico, segundo essas mesmas organizações, é uma atividade física planejada e estruturada com o propósito de melhorar ou manter o condicionamento físico (COUTINHO, 2002; WHO, 1998).

A atividade física pode ser praticada de duas formas principais. A primeira é o exercício físico estruturado, que envolve a prescrição tradicional, ou seja, executado de 3 a 5 vezes por semana, com duração de 20-60 minutos de atividades aeróbias contínuas e com uma intensidade tal que a frequência cardíaca do indivíduo atinja 60-90% da frequência cardíaca máxima. E a segunda forma, denominada como atividade física de estilo de vida, refere-se ao acúmulo de pelo menos 30 minutos de atividades físicas de intensidade moderada (intensidade semelhante a de uma caminhada rápida), em pequenos turnos (subir escadas ao invés de usar o elevador, caminhar pequenas distâncias ao invés de dirigir, realizar jardinagem, trabalhos domésticos, entre outros), de preferências todos os dias (PATE, PRATT, BLAIR, HASKELL, MACERA, BOUCHARD, BUCHNER, ETTINGER, HEATH, KING, KRISKA, LEON, MARCUS, MORRIS, PAFFENBARGER, PATRICK, POLLOCK, RIPPE, SALLIS E WILMORE apud FECHIO, 2001).

Resumidamente, exercício físico é uma das categorias da atividade física, como existem outras, por exemplo, atividade física espontânea (FECHIO, 2001). A diferença do exercício físico para as outras categorias é que esta atividade é norteadas por um planejamento, uma organização e um controle, direcionado à melhora ou manutenção do condicionamento físico, tais como força, resistência, flexibilidade.

A utilização dessas categorias depende de quais objetivos se pretende alcançar em relação à obesidade. O ideal seria que as duas categorias fossem utilizadas no tratamento e na prevenção da obesidade, pois a união do exercício físico e das atividades de estilo de vida possibilita um gasto energético significativamente maior que as mesmas aplicadas separadamente.

### 2.2.2 O papel da Atividade Física do tratamento da obesidade

A atividade física tem sido apontada como o componente mais variável do balanço energético do indivíduo e parece ser o melhor preditor de sucesso no

emagrecimento e na manutenção do peso corporal (WILFLEY e BROWNELL, 1994 apud COUTINHO, 2002).

Entretanto, Coutinho (2002) considerou que o papel que a atividade física tem na prevenção e tratamento da obesidade ainda não está totalmente esclarecido.

Estudos experimentais mostraram que a atividade física regular melhora a composição corporal (BOUCHARD et al., 1994). Entretanto, a diminuição de peso não é imediata, sendo observado uma redução a partir do 2º mês (COUTINHO, 2002).

Por outro lado, evidências científicas consistentes demonstraram que a atividade física regular traz amplos benefícios para a saúde física e mental (VILARES, 2003; COUTINHO, 2002; STEINBECK, 2001), aumentando sua participação na promoção da saúde e na prevenção de doenças (RIQUE et al., 2002; SHAHID, 2000).

Segundo o Consenso Latino-Americano em Obesidade (2002) o exercício físico no tratamento da obesidade promove uma melhora no condicionamento físico e na composição corporal, desde que sejam consideradas as variáveis da prescrição de exercícios físicos como frequência, intensidade, duração e tipo de atividade.

#### 2.2.2.1 O tipo de exercício físico

Para Shahid e Schneider (2000) o exercício aeróbico é o mais recomendado. Para esses autores, o tipo exato de exercício físico não é tão importante, desde que seja adequado às dificuldades e necessidades da população estudada.

Alguns estudos mostraram que o aumento da atividade física que envolve exercícios físicos aeróbicos está ligado à redução ou manutenção da gordura visceral (GUTIN et al., 2002; OWENS et al., 1999 apud BAR-OR, 2003).

Para Bar Or (2003), esses exercícios devem ser executados por distâncias consideráveis ou por um período de tempo razoável, com o objetivo de aumentar o gasto energético. Diferentemente, Kiess (2001) recomendou que exercícios intermitentes, ou seja, intercalando os componentes de alta e baixa intensidade, para a melhora na redução do peso e da gordura corporal.

Entretanto, os exercícios físicos com componentes de alta intensidade estão associados com um maior risco cardiovascular, maior risco de lesões ortopédicas e menor aderência ao exercício físico do que os de baixa intensidade e longa duração (VOTRUBA, 2000; SHAHID, 2000).

Os exercícios físicos regulares de moderada intensidade promovem uma melhora na eficiência cardíaca, aumentando o volume sistólico e a diminuição da frequência cardíaca de repouso (WILMORE e COSTILL, 2001).

Ao contrário dos adultos, as crianças e os adolescentes raramente fazem atividade física apenas pelos benefícios que esses trazem à saúde, eles precisam se sentir gratificados pela atividade e, portanto, a atividade deve ter elementos que os atraiam (BAR-OR, 2003).

Além disso, existem outras barreiras adicionais que reduzem a participação de adolescentes obesos em exercícios físicos, principalmente as relacionadas à experiências negativas, como exclusão das atividades e ridicularização, ocasionadas pelo baixo nível de condicionamento físico e de habilidades motoras (WILFLEY & BROWNELL, 1994 apud COUTINHO, 2001).

Segundo dados de Sallis et al. (1992, apud COUTINHO 2001), em indivíduos obesos que praticam exercício físico o índice de desistência é cerca de 50% devido a fatores físicos, sociais e ambientais. E uma das causas apontadas para a desistência do exercício é a prescrição de atividades que não sejam desejadas, ou na qual o praticante não se sinta à vontade (HALPERN et al., 1998).

Para Bar-Or (2003), a caminhada e a prática de *jogging* são atividades que promovem um considerável gasto energético, mas são consideradas entediantes pela maioria das crianças e adolescentes obesos.

Portanto, prescrever exercícios físicos para crianças e adolescentes é pensar em criatividade. É saber conduzir e estimular a criança e o adolescente para fazer exercícios através de movimentos lúdicos, tais como: andar, correr, saltar, pedalar, etc. (ABESO, 2003). Para Bar-Or (2003) as alternativas favoritas de crianças e adolescentes são dançar, jogar basquetebol, *skate* e ciclismo.

Além disso, Epstein et al. (1994) ressaltou que é importante se preocupar em sua manutenção à longo prazo, pois para que os benefícios de um programa de exercício físico aconteçam é necessário que as atividades sejam compatíveis com o estilo de vida da pessoa.

Os efeitos de um programa de exercícios físicos sobre a função cardiorrespiratória e na composição corporal dependem, além do tipo de exercício, da frequência, duração e intensidade adequada dessas atividades (WILMORE e COSTILL, 2001; FOX, 2001; POWERS e HOWLEY, 2000; MCARDLE, 1998).

#### 2.2.2.2 A intensidade do exercício físico

Segundo Coutinho (2002) na prescrição de exercícios físicos para indivíduos sedentários deve-se considerar um condicionamento progressivo e lento. Tendo em vista que as pessoas obesas são usualmente inativas (BOUCHARD et al., 2003), é necessário que a intensidade do exercício esteja de acordo com o nível de condicionamento individual.

Para Pollock (1988 apud G. JOHNNY, 1997), a atividade física de baixa a moderada intensidade é mais provável de ser continuada do que a de alta intensidade.

Além disso, Theuth et al. (1996 apud G. JOHNNY, 1997) apresentou um estudo onde a oxidação total de gordura nas 24 horas seguintes ao exercício de alta intensidade compara-se a valores encontrados para o exercício de baixa intensidade no mesmo período.

Outro autor encontrou que a utilização de gorduras após o exercício em indivíduos destreinados diminui mais rapidamente com o aumento da intensidade relativa do exercício quando comparado a indivíduos treinados (TURCOTTE et al., 1992 apud G. JOHNNY, 1997).

Para que a atividade física seja eficaz no controle do peso corporal e da adiposidade, essas atividades devem incluir um componente que induza a um aumento considerável no gasto energético, como por exemplo, a intensidade e a duração do exercício físico (BAR-OR; BARANOWSKI, 1994; EPSTEIN et al., 1996; GUTIN et al., 2002; SOTHERN, 2001 apud BAR-OR, 2003).

A intensidade dessas atividades aeróbias não é importante se o tratamento se concentrar nas mudanças da composição corporal, tais como a redução da gordura visceral e corporal total. Entretanto, para induzir melhora no condicionamento físico

aeróbico, as atividades devem incluir um elemento de moderada intensidade (GUTIN et al., 2002 apud BAR-OR, 2003).

Não há um consenso na literatura quanto à intensidade ideal que deve ser aplicada à população de crianças e adolescentes obesos. Basicamente, o que se deve ter em mente é que o jovem obeso tem um comportamento sedentário e por isso deve ser enquadrado em intensidades adequadas para essa característica.

Além disso, a maioria das crianças e adolescentes obesos apresenta quadro clínico de outras doenças, como por exemplo, resistência insulínica, por isso deve-se atentar também para intensidades adequadas a essas características.

Segundo Shahid e Schneider (2000), para a diminuição de diferentes fatores de risco têm-se diferentes intensidades de exercício físico. Apesar de existir controvérsias relacionadas à intensidade ideal para diminuição do risco cardiovascular, sugere-se que os indivíduos adultos com resistência insulínica devem se exercitar em intensidade de 40 a 50% do VO<sub>2</sub> máximo ou FC reserva.

Kang, Gutin, Barbeau, et al. (2002), submeteram adolescentes obesos com síndrome de resistência insulínica a exercícios físicos entre 55-60% e 75-80% da FC de reserva, com duração de 60 e 20 minutos, respectivamente. Os autores verificaram uma diminuição da gordura corporal e melhora no condicionamento cardiorrespiratório em ambas intensidades, sendo maior nos exercícios de alta intensidade.

Leite, Radominski, Lopes et al. (2004-in press), realizaram um estudo com 11 adolescentes com sobrepeso e obesidade que participavam de um programa de redução de peso no Hospital de Clínicas de Curitiba. Neste estudo os autores submeteram os indivíduos a um programa de exercícios físicos que englobava ciclismo *indoor*, caminhada e jogos, prescritos numa frequência de 3 sessões semanais de 45 minutos cada, totalizando 2 horas e 15 minutos de atividade, durante 4 semanas e com intensidade de 45 a 65% da FC de reserva. Os resultados encontrados mostraram que os adolescentes obesos tiveram dificuldades em atingir e manter a atividade na intensidade prescrita, principalmente na atividade de caminhada. Os autores verificaram a necessidade de um período de adaptação à intensidade baixa, tendo em vista o baixo condicionamento físico inicial dessa população.

### 2.2.2.3 A duração do exercício físico

Segundo recomendações do ACSM (1998) a duração do exercício físico depende intimamente da intensidade, sendo considerada a duração de 20 a 60 minutos como as mais eficazes.

Para Bar-Or (2003), as crianças e adolescentes utilizam mais gordura durante o exercício prolongado quando comparadas aos adultos. Por esse motivo o indicado para essa população é a prática de exercícios físicos durante 60 minutos em intensidade moderada.

### 2.2.2.4 A frequência do exercício físico

Conforme Twisk (2001) frequência de 3 ou mais dias na semana são ideais para crianças e adolescentes se exercitarem objetivando a melhora da aptidão cardiorrespiratória.

Segundo Shahid (2001) frequência do exercício recebe importante consideração quando se pretende causar efeitos na sensibilidade insulínica e na disposição da glicose e diminuição da gordura corporal.

Para o ACSM (1999) a frequência ideal para indivíduos obesos melhorarem o condicionamento cardiorrespiratório e aumentar o dispêndio energético é de 3 dias/semanas não consecutivos.

### 2.2.2.5 O monitoramento do exercício físico

Existem diversos métodos de monitoramento do exercício físico, dentre eles temos o diário de atividade física, a observação, o sensor de movimento e a frequência cardíaca (STEINBECK, 2001).

A frequência cardíaca (FC) é o método preferido de monitoração da intensidade do exercício, pois ela está intimamente relacionada ao trabalho cardíaco, ou ao estresse imposto ao coração (WILMORE; COSTIL, 2001).

Além disso, a frequência cardíaca em crianças apresenta uma relação linear com o consumo de oxigênio durante a atividade física (STEINBECK, 2001).

A FC é muito mais seguro para monitorar a intensidade do exercício, particularmente para os pacientes com um alto risco, em relação aos quais o trabalho do coração deve ser rigorosamente controlado (WILMORE e COSTIL, 2001)

Alguns estudos sugerem que há diferenças na FC entre meninos e meninas (BAR-OR, 1983; TURLEY, 1997), isso devido à fatores como *performance* cardiorrespiratória, parâmetros hematológicos e de dimensão cardíaca (TURLEY, 1997). Entretanto, outro estudo sugere que não há diferença significativa da FC entre os sexos (TURLEY e WILMORE, 1997).

A mensuração da FC pode ser feita pela palpação da artéria radial ou da carótida, pela utilização de um estetoscópio sobre a parede torácica ou pela utilização de eletrodos de superfície que transmitem o sinal a um osciloscópio, eletrocardiógrafo ou a um monitor que mostre diretamente a FC (POWERS e HOWLEY, 2000).

A classificação da intensidade do FC, para crianças e adolescentes, em baixa intensidade (<50% FC reserva), moderada (50-70%) e em vigorosa (> 70%). Os autores Sleaf e Tolfrey (2001),

Esses resultados corroboram com o estudo de Tanaka (2001) e de Gavarry et al. (2003), que encontraram valores similares da  $FC_{máx}$  em meninos e meninas dessa faixa etária.

#### 2.2.2.6 O Ciclismo *indoor*

O Ciclismo *Indoor* é a prática do ciclismo em bicicleta estacionária, realizado geralmente em academias, para melhorar o sistema cardiovascular. Esta atividade se caracteriza pela descontração e possibilidade de combinar a motivação intrínseca, proveniente do aluno, e a motivação extrínseca, vinda do professor e de recursos áudio-visuais (AMBROSI, 1999; BARRY, 1999; JOHNNY, G., 2000 apud OLIVEIRA, 2002). Durante uma aula de ciclismo *Indoor*, pessoas de diferentes níveis de condicionamento físico podem participar em conjunto, pois a velocidade e



resistência são individuais (JOHNNY G., 2000; BARRY, 2000 apud OLIVEIRA, 2002).

A maioria dos estudos utilizando a modalidade de ciclismo *indoor* tem focalizado a resposta da FC e o gasto energético. Esses estudos foram desenvolvidos em academias com praticantes dessa modalidade, de ambos os sexos, diferentes faixas etárias, composição corporal e perfil metabólico. Os resultados apontaram para elevados valores de FC e que, em alguns casos, ultrapassou a FC máxima obtida em teste de esforço (FALSETTI apud G. JOHNNY, 1997). Concomitante a esses resultados, os valores para o gasto energético foram elevados, tendo em vista as intensidades obtidas durante as aulas.

Pelo fato de que nas aulas de ciclismo *indoor*, são atingidos elevados valores de frequência cardíaca é que se recomenda que obesos e alunos desconicionados sejam resguardados e orientados adequadamente antes de participar de uma aula (EGGER; SWINBURN, 1996 apud **RPM instructor Manual**, 1999).

No estudo de Leite, Radominski, Lopes et al. (2004-in press), o comportamento da FC em crianças e adolescentes obesos, durante as aulas de ciclismo *indoor*, foi de leve a moderada intensidade. Os participantes do estudo não apresentaram dificuldades na participação, tendo um índice de aderência de 80% em todas as atividades.

### **3.0 METODOLOGIA**

#### **3.1 POPULAÇÃO**

A população pesquisada foi formada por crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade, provenientes das escolas públicas próximas ao Hospital das Clínicas de Curitiba e do Ambulatório de Obesidade Infantil da Unidade de Endocrinologia Pediátrica do Hospital de Clínicas.

#### **3.2 AMOSTRA**

A amostra foi composta de 36 sujeitos, de ambos os sexos, com faixa etária entre 11 e 16 anos de idade. Foram divididos em dois grupos, feminino e masculino. O grupo masculino foi composto de 12 indivíduos e o feminino 24 indivíduos. Todos os responsáveis pelos adolescentes assinaram um termo de consentimento aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital de Clínicas de Curitiba.

#### **3.3 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO**

Este estudo se caracteriza como experimental e longitudinal.

#### **3.4 VARIÁVEIS**

##### **3.4.1 Variáveis Dependentes**

Estatura;

Massa Corporal;

IMC;

Frequência Cardíaca de repouso, FC máxima e FC obtida nas aulas;

Consumo Máximo de Oxigênio (VO<sub>2</sub> máx).

### 3.4.2 Variável Independentes

A variável independente deste estudo foi o treinamento com ciclismo *indoor*, no qual foram utilizados basicamente dois métodos, o trabalho intervalado aeróbio e contínuos de baixa e moderada intensidade.

## 3.5 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

### 3.5.1 Seleção da amostra

A amostra foi constituída de voluntários selecionados a partir de pacientes provenientes do Ambulatório de Obesidade Infantil do HC, utilizando os dados pessoais e as medidas antropométricas de estatura (m), com fita métrica inextensível fixada na parede e massa corporal (kg), com balança eletrônica de precisão 100 gramas. Foi utilizado o cálculo do Índice de Massa Corporal - IMC ( $\text{kg/m}^2$ ), que consiste na divisão entre a massa corporal (kg) e a estatura ao quadrado ( $\text{m}^2$ ). Para classificação do estado nutricional utilizou-se o padrão preconizado pelo *Center for Disease Control and Prevention* (CDC, 2000). Foi considerado como critério de inclusão, os indivíduos entre 11 e 16 anos, classificados a partir da curva do percentil 90 para o IMC e idade.

### 3.5.2 Teste Ergoespirométrico

O ACSM (1991) orienta que o obeso deve realizar teste de esforço antes de se integrar a um programa de exercícios físicos, independente da idade e sexo, por possuir dois fatores de risco para doenças coronarianas, a obesidade e o sedentarismo.

Os indivíduos foram submetidos ao teste de esforço para avaliar a capacidade cardiorespiratória na fase inicial e após 36 semanas de exercícios físicos. Utilizou-se o teste direto máximo em cicloergômetro, conforme normas e equipamentos proposto por Guimarães (2003). Foi aplicado o protocolo de *McMaster* que consistiu

em pedalar com velocidade fixa de 60 rotações por minuto (rpm) ou 16-17 Km/h com incremento de 25 watts a cada 2 minutos de teste até a exaustão. Para os indivíduos do sexo masculino com estatura acima de 1,60 m que o aumento foi de 50 watts a cada modificação de carga (ROWLAND, 1990). As variáveis mensuradas foram o Consumo Máximo de Oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x.}$ ) e a Frequência Cardíaca Máxima ( $FC_{m\acute{a}x.}$ ). Foi mensurada a Frequência Cardíaca de Repouso ( $FC_{rep.}$ ), sentado, após 10 minutos de repouso absoluto. Para o monitoramento do teste foram utilizados o esfigmomanômetro e estetoscópio para pressão arterial, freqüencímetro e a Percepção Subjetiva de Esforço (escala: 6 a 20).

### 3.5.3 Metodologia das aulas de ciclismo *Indoor*

Foram desenvolvidas numa freqüência de 3 sessões semanais, com duração de 50 minutos, num período de 3 meses, totalizando 36 sessões.

As intensidades das aulas foram definidas em 35 a 55% (1º mês), 45 a 65% (2º mês) e 55 a 75% (3º mês) da FC de reserva, sendo seus valores em batimentos expressos na TABELA 1.

**TABELA 1 – VALORES MÉDIOS DAS FC ALVO PARA AS INTENSIDADES DAS 36 SESSÕES DE CICLISMO *INDOOR*, DIVIDIDAS EM 3 MESES**

GRUPO	1º MÊS		2º MÊS		3º MÊS	
	INF	SUP	INF	SUP	INF	SUP
MASCULINO (n=12)	116	137	127	148	137	158
FEMININO (n=24)	116	137	127	148	137	158

Neste estudo para o estabelecimento dessa faixa foi utilizado o método da FC de reserva de Karvonen, considerando a  $FC_{m\acute{a}x.}$ , a FC de repouso e o percentual para a intensidade prevista para a amostra, sendo os cálculos para cada FC de

reserva observaram a seguinte equação: **FAIXA DA FC de reserva** =  $[(\%) \times (FC_{max} - FC_{rep})] + FC_{rep}$ .

Para calcular a FC de treino a partir da FC de reserva é calculada a FC de treinamento multiplicando uma determinada porcentagem à diferença da  $FC_{máxima}$  e a FC de repouso e posteriormente adicionando ao valor encontrado a FC de repouso.

O método do Karvonen ajusta a FC de treino de modo que ela, como a porcentagem específica da reserva da  $FC_{máxima}$ , seja idêntica à FC equivalente da mesma porcentagem do  $VO_{2máx}$  em intensidade de moderada a alta (WILMORE; COSTIL, 2001).

As aulas de ciclismo *indoor* tais como são aplicadas nas academias seriam impossíveis de serem executadas pelas crianças e adolescentes obesos. Algumas modificações principalmente em relação à intensidade do exercício seriam necessárias para que se conseguisse desenvolver a aula. As músicas e as coreografias, bem como a simulação mental dos terrenos a serem explorados, são elementos comuns e fundamentais as aulas de ciclismo *indoor*. Entretanto, para alguns desses elementos foi preciso adequar a faixa etária e as possibilidades e experiências corporais dessa amostra.

Para o monitoramento das aulas foram utilizados monitores de FC de marca Polar e as FC obtidas eram anotadas a cada 15 minutos de aula. A partir dessas anotações foram calculadas as médias da FC em cada aula.

#### 3.5.4 Outros exercícios físicos

Além das aulas de ciclismo *indoor*, os indivíduos participaram em atividades de alongamento (20 minutos) e caminhada (45 min), 3 vezes por semana, durante o mesmo período.

#### 3.5.5 Intervenção nutricional

A intervenção nutricional foi realizada a partir do inquérito nutricional para conhecer os hábitos alimentares e identificar possíveis erros alimentares dos

adolescentes. Posteriormente foi prescrita uma dieta, pelo sistema de equivalentes, respeitando a idade de cada paciente. Para fornecer a dieta visando a redução do peso, retirou-se 500 quilocalorias do valor total calculado. A distribuição das refeições visava reeducação alimentar, respeitando os hábitos e condições de vida de cada um.

#### 3.5.6 Tratamento estatístico

Para análise dos resultados foi utilizada a estatística descritiva e a comparação com o teste "t" de Student, a análise de variância (ANOVA) one-way entre os grupos masculinos e feminino e two-way intra-grupos e o teste "*pos hoc*" de Tukey, considerando significativas as diferenças ( $p < 0,05$ ), utilizando o pacote estatístico SPSS 8.0.

#### 4.0 RESULTADOS

A TABELA 2, a seguir, apresenta as médias e os desvios padrões das características gerais da amostra. Não existiu diferença na idade entre os grupos. O consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) foi significativamente maior nos meninos em comparação às meninas ( $p=0,005$ ). Não foi encontrada diferença estatística significativa na frequência cardíaca de repouso ( $FC_{rep}$ ) e na frequência cardíaca máxima ( $FC_{m\acute{a}x}$ ).

**TABELA 2 – MÉDIAS E DESVIOS-PADRÕES DAS CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA, DIVIDIDAS EM MASCULINO E FEMININO**

VARIÁVEIS	MASCULINO (n=12)	FEMININO (n=24)
Idade (anos)	13,1 ± 2,4	13,4 ± 2,8
Estatura (m)	1,64 ± 0,1	1,60 ± 0,1
Massa Corporal (kg)	75,58 ± 15	75,75 ± 13,1
IMC ( $kg.m^{-2}$ )	28,07 ± 2,2	29,37 ± 4,4
$FC_{rep}$ (bpm)	79 ± 12,9	80 ± 8,6
$FC_{m\acute{a}x}$ (bpm)	185 ± 10,8	185 ± 10,8
$VO_{2m\acute{a}x}$ [(ml.kg).min <sup>-1</sup> ]	<sup>1</sup> 27,5 ± 4,9	22,6 ± 4,3

NOTA: <sup>1</sup>  $VO_{2m\acute{a}x}$  significativamente maior nos meninos ( $p=0,005$ )

As variáveis antropométricas também não apresentaram diferenças estatísticas significativas. O Índice de massa corporal (IMC), apesar da média das meninas ter sido maior do que a dos meninos, esse resultado não foi estatisticamente significativo.

As médias da FC dos adolescentes obesos, em ambos os sexos, durante cada mês de ciclismo *indoor*, é apresentado na TABELA 3.

**TABELA 3 – VALORES MÉDIOS E DESVIOS PADRÕES DO CORPORTAMENTO DA FC (bpm) EM CADA MÊS DE CICLISMO INDOOR, ENTRE O SEXO MASCULINO E FEMININO**

SEXO	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS
MASCULINO (n=12)	133 ± 9,9	136 ± 9,1	142 ± 8,9
FEMININO (n=24)	131 ± 7,7	132 ± 8,9	136 ± 8,1

As médias de cada mês de atividade foram maiores nos meninos em comparação as meninas, principalmente no 3º mês, em que a diferença foi de 8 batimentos por minuto. Entretanto, estas diferenças não foram estatisticamente significativas.

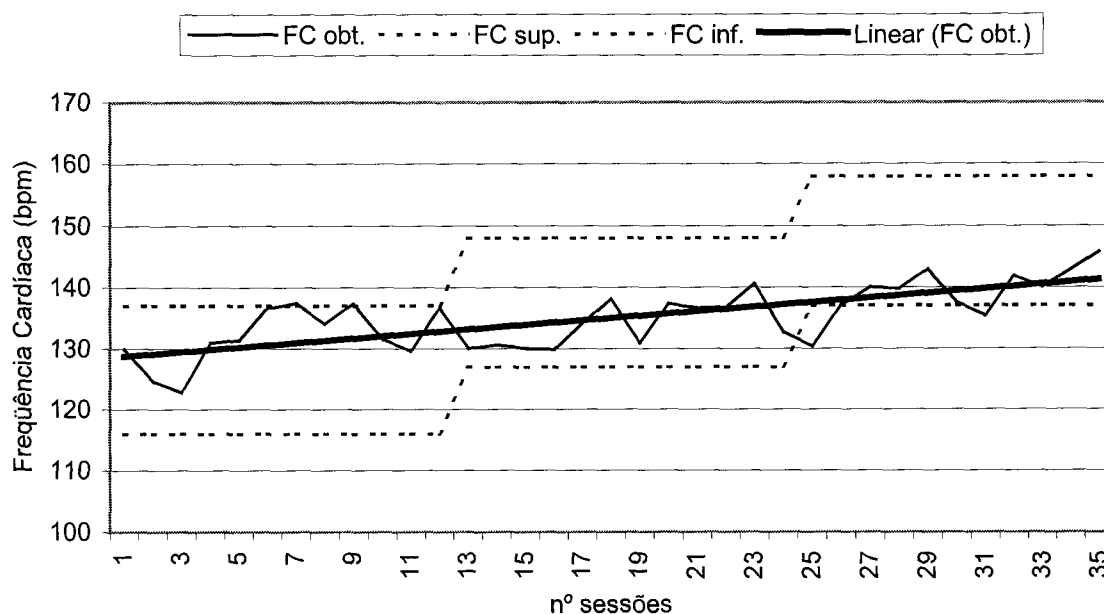
O aumento das médias da FC em cada mês de ciclismo *indoor*, foi maior nos meninos em comparação com o aumento das meninas. Na transição do 1º para o segundo mês os meninos aumentaram as médias da FC em 3 *bpm* ao passo que as meninas aumentaram apenas 1 *bpm*. Na mudança do 2º para o 3º mês, o aumento foi maior que o anterior em ambos os sexos, sendo que entre os meninos o incremento foi de 8 *bpm* e nas meninas foi de 4 *bpm* em relação à média da FC do 2º mês. No entanto, essas diferenças não foram estatisticamente significativas.

Para melhor visualização do comportamento da FC foram apresentadas nos GRÁFICOS 1 e 2 as médias obtidas em cada sessão de ciclismo *indoor* durante 36 sessões de meninos e meninas e a faixa da FC alvo de cada mês estabelecida para cada grupo.



No gráfico 1, pode ser observado o comportamento médio da FC do grupo masculino em relação à FC alvo estabelecida para o 1º, 2º e 3º mês de ciclismo *indoor*.

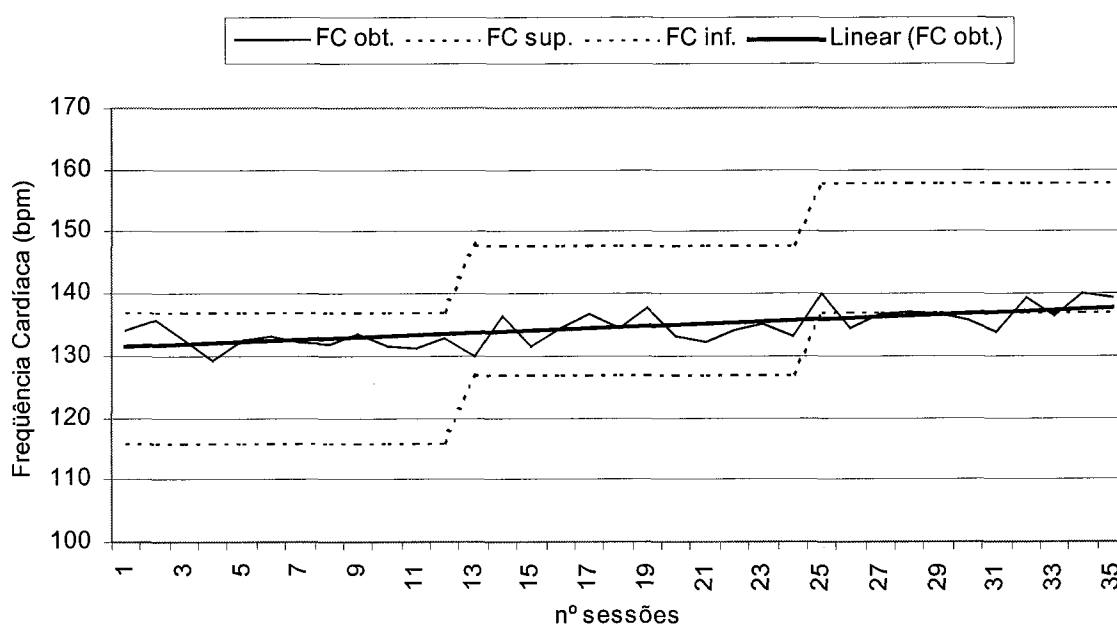
**GRÁFICO 1** – COMPORTAMENTO DA FC DOS MENINOS OBESOS EM RELAÇÃO À FC ALVO DURANTE 36 SESSÕES DE CICLISMO *INDOOR*. n=12



No gráfico 1, pode-se observar que os adolescentes do sexo masculino apresentaram um aumento da FC média ao longo das 36 sessões de ciclismo *indoor*, mantendo-se dentro da zona alvo. Entretanto, esse aumento não foi proporcional ao aumento da FC alvo. Isso ficou mais evidente no final do 2º mês e durante todo o 3º mês, em que os indivíduos obesos não conseguiram se aproximar da linha superior da FC alvo estabelecida nestes meses de atividade.

O gráfico 2 apresenta o comportamento médio da FC do grupo feminino em relação à FC alvo estabelecida para o 1º, 2º e 3º mês de ciclismo *indoor*.

**GRÁFICO 2 – COMPORTAMENTO DA FC DOS MENINAS EM RELAÇÃO À FC ALVO (INFERIOR E SUPERIOR) DURANTE 36 SESSÕES DE CICLISMO *INDOOR*. n=24**



No gráfico acima, pode-se observar que os adolescentes do sexo feminino apresentaram um aumento mais discreto na média da FC ao longo das 36 sessões de ciclismo *indoor* em relação aos meninos e também não foi proporcional ao aumento da FC alvo. Isso pode ser observado durante o 2º e o 3º mês, em que o comportamento médio FC alvo ficou próximo da linha inferior da FC alvo.

Na TABELA 4, encontram-se os resultados das avaliações pré e pós-programa das variáveis antropométricas e de condicionamento cardio-respiratório. A estatura foi significativamente maior ( $p=0,0000$ ), a massa corporal ( $p=0,002$ ) e a  $FC_{rep}$  ( $p=0,03$ ) foram significativamente menores nos meninos em comparação às meninas nos resultados das avaliações pré e pós-programa. Essas variáveis não apresentaram diferença significativa nas meninas entre as avaliações pré e pós-programa.

**TABELA 4 – MÉDIAS E DESVIOS-PADRÕES DOS RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES PRÉ E PÓS-PROGRAMA, DIVIDIDOS EM MASCULINO E FEMININO**

VARIÁVEL	PRÉ-PROGRAMA		PÓS-PROGRAMA	
	MENINOS	MENINAS	MENINOS	MENINAS
Estatura (m)	<sup>1</sup> 1,64±0,1	1,60±0,1	1,67±0,1	1,62±0,1
Massa Corporal (kg)	<sup>2</sup> 75,58±15	75,74±13,5	72,91±15,6	74,93±13,2
IMC ( $kg.m^{-2}$ )	<sup>3</sup> 27,83±2,4	<sup>4</sup> 29,37±4,4	26,03±2,9	28,54±4,2
$FC_{rep}$ (bpm)	<sup>5</sup> 79±12,9	80±8,6	69±8,6	76±8,7
$VO_{2máx}$ [(ml.kg).min <sup>-1</sup> ]	<sup>6</sup> 27,5±4,9	<sup>7</sup> 22,6±4,3	32,25±3,3	25,58±3,5

NOTA: <sup>1</sup> aumento significativa da estatura nos meninos( $p=0,0000$ );  
<sup>2</sup> diminuição significativa da massa corporal nos meninos( $p=0,0002$ );  
<sup>3,4</sup> diminuição significativa no IMC nos meninos( $p=0,0000$ ) e nas meninas  $p=0,0002$ );  
<sup>5</sup> diminuição significativa da  $FC_{rep}$  nos meninos( $p=0,03$ );  
<sup>6,7</sup> aumento significativa do  $VO_{2máx}$  nos meninos( $p=0,02$ ) e nas meninas  $p=0,004$ ).

Foram encontrados IMC significativamente menores nos meninos( $p=0,0000$ ) e nas meninas( $p=0,0002$ ) e aumento significativo do  $VO_{2máx}$  nos meninos ( $p=0,02$ ) e nas meninas ( $p=0,004$ ), entre as avaliações pré e pós-programa.

## 5.0 DISCUSSÃO

O propósito do presente estudo foi de apresentar indicativos sobre que intensidade de frequência cardíaca os adolescentes obesos conseguiriam se exercitar numa atividade de ciclismo *indoor*.

A FC é indicada como uma importante ferramenta na prescrição e no controle do exercício físico (WILMORE e COSTIL, 2001), pois apresenta uma íntima relação com o trabalho exercido pelo coração e relativamente fácil de ser monitorado.

Alguns estudos sugerem que há diferenças na FC entre meninos e meninas (BAR-OR, 1983; TURLEY, 1997), isso devido à fatores como *performance* cardiorespiratória, parâmetros hematológicos e de dimensão cardíaca (TURLEY, 1997). Entretanto, outro estudo sugere que não há diferença significativa da FC entre os sexos (TURLEY e WILMORE, 1997).

Neste estudo não foi encontrada diferença estatística significativa na  $FC_{rep}$ , na  $FC_{máx}$  na fase inicial e na FC obtidas entre meninos e meninas obesos durante cada mês de treinamento de ciclismo *indoor*.

Conforme a TABELA 2, os adolescentes obesos, de ambos os sexos, apresentaram valores da  $FC_{máx}$  semelhantes, isso indica que eles atingiram um esforço máximo similar. Esses resultados corroboram com o estudo de Tanaka (2001) e de Gavarry et al. (2003), que encontraram valores similares da  $FC_{máx}$  em meninos e meninas dessa faixa etária.

Na mesma tabela, os adolescentes obesos de ambos os sexos, apresentaram valores da  $FC_{rep}$  similares, sendo semelhante aos resultados encontrados em outros estudos (MAHON et al., 2003; SLEAP e TOLFREY, 2001). Após o treinamento somente os adolescentes obesos do sexo masculino uma diminuição significativa ( $p=0,03$ ) nessa variável, demonstrando uma melhora na eficiência cardíaca (WILMORE e COSTILL, 2001).

Os adolescentes obesos do sexo masculino apresentaram  $VO_{2máx}$  significativamente maiores ( $p=0,005$ ), na fase inicial, em relação às meninas. O  $VO_2$  é um importante indicativo da capacidade cardiovascular do indivíduo (WILMORE e COSTIL, 2001). Esses resultados corroboram com outros estudos em que essa variável foi maior nos meninos (MAHON et al., 2003; SLEAP e TOLFREY, 2001).

Segundo esses autores a diferença entre meninos e meninas pode estar relacionado às diferenças fisiológicas e de composição corporal típicas dessa idade.

Com relação ao comportamento da FC nas sessões de ciclismo *indoor* entre meninos e meninas não foi encontrado diferença estatística significativa, isso indica que os adolescentes obesos praticaram o ciclismo *indoor* em intensidades similares durante as sessões e também aumentaram de forma semelhante a intensidade em cada mês de atividade.

As faixas de treinamento inferior e superior foram prescritas a cada mês, com incremento de 10% por mês na faixa de treinamento, ficando de 35 a 45% no 1º mês, 45 a 55% no 2º e de 55% a 75% no 3º mês, conforme apresentado anteriormente na TABELA 1.

Como podem ser observados nos Gráfico 1 e 2, os participantes mantiveram-se entre as faixas de treinamento durante as 36 sessões, entretanto, a evolução das médias da FC não conseguiu acompanhar o centro das faixas pré-estabelecidas, pois no primeiro mês foi iniciado no centro das faixas e no 3º se aproximou na faixa inferior.

Segundo Wilmore e Costil (2001, p. 622) ao prescrever a intensidade do exercício, é adequado se estabelecer uma faixa para a frequência cardíaca de treinamento, com o exercício sendo iniciado na extremidade inferior da faixa e, no decorrer do tempo, progredindo até a extremidade superior.

Neste estudo, os adolescentes obesos apresentaram dificuldades em atingir intensidade mais elevadas da FC e também em progredir nas sessões de treinamento aeróbio. Uma das explicações para isso pode estar relacionado ao baixo condicionamento físico inicial dessa população, sendo necessária uma adaptação em intensidades mais baixas e um período maior de adaptação a intensidades mais elevadas de exercício físico. Provavelmente, três meses foi um tempo muito pequeno para que esta amostra se adaptasse ao incremento na faixa da FC.

Os adolescentes obesos, de ambos os sexos, atingiram médias de 130 a 145 bpm durante as 36 sessões de ciclismo *indoor* (TABELA 2). Esses resultados são equivalentes a 50 e 65% da FC reserva, segundo o método de Karvonen (WILMORE e COSTIL, 2001).

Os autores Sleaf eTolfrey, recomendam a classificação da intensidade do FC, qualitativamente, em crianças e adolescentes, em baixa intensidade (<50% FC reserva), moderada (50-70%) e em vigorosa (> 70%).

Comparando os resultados obtidos nesse estudo (tabela 2), a classificação proposta por esses autores, verificou-se que os adolescentes obesos se exercitaram em intensidade moderado durante todas as sessões.

Não há consenso em relação a parâmetros ideais para a intensidade de exercícios físicos para crianças e adolescentes e muito pouco para indivíduos com doenças crônico-degenerativas, o que se tem recomendado são parâmetros similares aos dos adultos e para indivíduos com alguns tipos de doenças crônicas, como resistência insulínica, diabetes tipo 2, entre outros.

Para ACSM, a intensidade de treinamento ideal para adultos saudáveis é de 50 à 85% da FC de reserva (ACSM, 1998), visto que a intensidade de moderada a elevada são as que promovem modificações substâncias na composição corporal e no condicionamento cardiorrespiratório.

Em um estudo, realizado por Kang, Gutin, Barbeau et al. (2002), com adolescentes obesos com síndrome de resistência insulínica, os indivíduos atingiram médias de 137 e 167 *bpm*, respectivamente moderada e alta intensidade, num programa de 8 meses de duração. Os resultados demonstraram que ambas intensidades promoveram diminuição da composição corporal e aumento do consumo máximo de oxigênio, sendo maiores para a alta intensidade.

Entretanto, para Shahid e Schneider (2000), para a diminuição de diferentes fatores de risco tem-se diferentes intensidades de exercício físico. Apesar de existir controvérsias relacionadas à intensidade ideal para diminuição do risco cardiovascular, sugere-se que os adultos obesos com resistência insulínica se exercitem em intensidade de 40 a 50% da FC reserva.

No estudo piloto de Leite, Radominski, Lopes et al. (2004-IN PRESS), os adolescentes conseguiram manter o exercício físico proposto na faixa de 35 a 65% da FC de reserva, em num programa com 1 mês de duração, com atividades de ciclismo *indoor*, caminhada e jogos. Os resultados demonstraram uma redução significativa no IMC e um aumento significativo na estatura ( $p<0,05$ ). Isso já foi um avanço visto que a tendência desses adolescentes seria a de aumentar o peso.

Dessa forma, a intensidade moderada tem sido a mais recomendada, tanto para populações saudáveis, como também especiais, visto que é a intensidade que apresenta um menor risco cardiovascular aliada a uma melhora substancial no condicionamento cardiorrespiratório e redução da gordura corporal. Entretanto, a prescrição de exercícios físico nesta intensidade deve obedecer períodos de adaptação com intensidade mais baixa e incrementos mais compatíveis dependendo da condição física inicial dos participantes.

Apesar dos adolescentes obesos terem participado de outros exercícios físicos em conjunto com o ciclismo *indoor*, como o alongamento e caminhada, as avaliações e reavaliações do condicionamento cardiorrespiratório foram realizados em cicloergômetro, a fim de identificar as alterações promovidas especificadamente pelo treinamento físico em bicicleta estacionária, como o ciclismo *indoor*.

Como pode ser observado na TABELA 4, nesse estudo verificou-se uma diminuição significativa do IMC e um aumento significativo do  $VO_{2\text{máx}}$  em meninos ( $p=0,0000$  e  $p=0,02$ ) e em meninas obesas ( $p=0,0002$  e  $p=0,004$ ). Essas modificações demonstraram um incremento nos sistemas cardiorrespiratórios com o treinamento aeróbio realizado em 3 meses.

A realização das aulas de ciclismo *indoor* em intensidade moderada, aliada às outras atividades, foram suficientes para promover uma melhora no condicionamento cardiorrespiratório e modificação da composição corporal de adolescentes obesos.

## 6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, os adolescentes obesos de ambos os sexos conseguiram participar das atividades de ciclismo *indoor* em intensidade moderada durante 36 sessões.

O ciclismo *indoor* apresentou-se como uma alternativa concreta de exercício físico para adolescentes obesos, visto que o comportamento da FC seguiu uma tendência linear e progressiva ao longo das 36 sessões e foi suficiente para provocar melhorias no condicionamento cardiorrespiratório e na composição corporal.

A dificuldade apresentada pelos adolescentes obesos em atingir uma intensidade mais elevada que a moderada pode estar relacionada ao menor condicionamento físico inicial desta população.

Sugere-se a realização de um estudo utilizando um tempo maior de adaptação à intensidade da FC, para verificar se os adolescentes obesos conseguem atingir uma intensidade mais elevada no ciclismo *indoor*.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, M. M.; LAMOUNIER, J. A.; COLOSIMO, E. A. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes das regiões Sudeste e Nordeste. **Jornal de Pediatria**, v. 78 (4), p. 335-340, 2002.

AMIGO, H. Obesidad em el niño en América Latina: situación, criterios de diagnóstico y desafíos. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 19(sup. 1), p. 163-170, 2003.

BANKOFF, A. D. P.; MOUTINHO, E. A. Obesidade infantil e avaliação em pré-escolares. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Campinas, v.23, n.3, p.105-120, maio 2002.

BAR-OR, O. A epidemia de obesidade juvenil: a atividade física é relevante? **Gatorade Sports Science Institute**, ago./set., 2003.

BERLEZE, A.; HAEFFNER, L. S. B. Rotina de atividades infantis de crianças obesas nos contextos familiar e escolar. **Revista Cinergis**, Santa Cruz do Sul, v.3, n.2, p. 99-110, jul./dez. 2002.

BOUCHARD, C.Ç.; SHEPARD, R. J.; STHEPHENS, T. **Physical Activity, Fitness and Health**. Champaign, Illinois: Human Kinectics, 1994.

CAMPBELL, K.; WATERS, E.; O'MEARA, S.; SUMMERBELL, C. Interventions for preventing obesity in childhood: a systematic review. **Obesity reviews**, 2:149-157, 2001.

CDC, Center for disease control and prevention, National center for chronic prevention and health promotion, division of adolescent and school health. **Body Mass Index for age** (Children), 2000.

CHEN, W.; LIN, C. C.; PENG, C. T.; LI, C. I.; WU, H. C.; CHIANG, J.; WU, J. Y.; HUANG, P. C. Approaching healthy body mass index norms for children and adolescents from health-related physical fitness. **Obesity reviews**, 3: 225-232, 2002.

COLE, T. J.; BELLIZZI, M. C.; FLEGAL, K. M.; DIETZ, W. H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **Br. Med. J.**, 320, 1240-1243, 2000.

COMMITTEE ON NUTRITION. Prevention of pediatric overweight and obesity. **Pediatrics**, vol. 112, n. 2, aug., 2003.

COUTINHO, W. **Consenso Latino Americano sobre Obesidade**. 2001. Disponível em <http://www.abeso.org.br/consenso.doc>

DAMIANI, D.; CARVALHO, D.; OLIVEIRA, R. G. Obesidade na infância um grande desafio. **Revista de Pediatria Moderna**, São Paulo, v. 36, 8 ed., ago. 2000.

DAVIS, K.; CHRISTOFFEL, K. K. Obesity in preschool and school age children: treatment early and often is best. **Arch Pediatr Adolesc Med**, 148: 1257-61, 1994.

FECHIO, J. J.; MOLERBI, F. E. K. Adesão a programas de atividade física. **Revista Discorpo**, 11, 55-74, 2º sem. 2001.

FOX, E. **Bases fisiológicas do Exercício e do Esporte**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

FRUTUOSO, M. F. P.; BISMARCK-NASR, E. M. Redução dispêndio energético e excesso de peso corporal em adolescentes. **Revista de Nutrição**, 16(3): 257-263, jul./set., 2003.

G. Johnny. **"Spinning Instructor Manual"**. 1997

GAVARRY, O.; GIACOMONI, M.; BERNARD, T.; SEYMAT, M. Habitual physical activity in children and adolescents during school and free days. **Med. Science in Sports Exercise**, 35(3): 525-531, 2003

GUIMARÃES, J. I (coord.). Normatização de técnicas e equipamentos para realização de exames em ergometria e ergoespirometria. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, 80: 458-464, 2003.

HAEFFNER, L. S.; NASCIMENTO, C. T. do; BERLEZE, A. Ação multidisciplinar no tratamento da obesidade na infância e adolescência: relato de uma experiência. **Revista Cinergis**, Santa Cruz do Sul, v. 3, n. 1, p. 7-22, jan./jun. 2002.

HALPENER, A.; MATOS, A. F. G.; SIPLICY, H. L.; MANZINI, M. C.; ZANELLA, M. T.. **Obesidade**. São Paulo: Lemos Editorial, 1998.

HAMMER, L. D.; KRAEMER, H. C.; WILSON, D. M.; RITTER, P. L.; DORNBUSH, S. M. Standardized percentile curves of body-mass index for children and adolescents. **American Journal of Disease Children**, v.145, p.259-63, 1991.

JONIDES, L. K. Childhood obesity: Na update. **Journal Pediatric Care**, v. 4, p.244-251, 1990.

KANG, H. S.; GUTIN, B.; BARBEAU, P.; OWENS, S.; LEMMON, C. R.; ALLISON, J.; LITAKER, M. S. LE, N. A. Physical training improves insulin resistance syndrome markers in obese adolescents, **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Georgia, 1920-1927, jul. 2002.

KIESS, W.; GALLER, A.; REICH, A.; MULLER, G.; KAPELLEN, T.; DEUTSCHER, J.; RAILE, K.; KRATZSCH, J. Clinical aspects of obesity in childhood and adolescence. **Obesity reviews**, 2:29-36, 2001.

LEÃO, L. S. C. S.; ARAÚJO, L. M. B.; MORAES, L. T. L. P.; ASSIS, A. M. Prevalência de Obesidade em escolares de Salvador, BA. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**, v. 47, n. 2, p.151-157, abr., 2003.

LEITE, N.; RADOMINSKI, R.B.; LOPES, W.A.; CARVALHO, S.P.; MILANO, G.E.; MENDES, R.A.; BENITIS, M.L.; BISCOUTO, T.A.; REZENDE, B. Perfil nutricional de escolares em Curitiba. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, Supl, S61, 2003.

LEITE, N.; RADOMINSKI, R. B.; LOPES, W. A.; CARVALHO, S. L. P.; MILANO, G. E.; REZENDE, B. A.; BENITIS, M. ; BISCOUTO, T.; MENDES, R. A. Familiarização de adolescentes obesos durante o teste de esforço com a utilização de ergoespirômetro. **Bulletin FIEP**, jan., 2004 (em fase de publicação).

LOPES, W.A.; COPI, R.C.R.; LEITE, N. Perfil nutricional em crianças que estudam em escolas públicas e particular. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, Supl, S60, 2003.

LES MILLS BODY TRAINING SYSTEMS. **"RPM instructor Manual"**. 1999.

MADUREIRA, A. S.; MADUREIRA, J. M.; MOTA, MAGALHÃES, V. C.; MENDONÇA, G. A. S. Prevalência e fatores associados a sobrepeso e obesidade em adolescentes de 15 a 19 anos das regiões Nordeste Sudeste do Brasil, 1996 e 1997. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 19(sup. 1), p. 29-39, 2003.

MAHON, A.; ANDERSON, C.; HIPPEL, M.; HUNT, K. Heart rate recovery from submaximal exercise in boys and girls. **Med. Science in Sports Exercise**, 2003-2007, dez, 2003

MCARDLE, W.; KATCH, F.; KATCH, V. **Fisiologia do Exercício**: energia, nutrição e desempenho humano. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

MONTEIRO, C. A. Da desnutrição para a obesidade: a transição nutricional no Brasil. In: MONTEIRO, C. A. Velhos e novos males da saúde no Brasil. São Paulo: Hucitec, 1995, p. 247-255.

NAHAS, M. V. **Obesidade, controle de peso e atividade física**. Midiograf: Londrina, 1999.

NCHS. National Center for Health Statistics. **Antropometric reference data and prevalence overweight**. DHHS Publication no (PHS) v. 87, p.1688, 1997.

OLIVEIRA, A. M. A.; CERQUEIRA, E. M. M.; SOUZA, J. S.; OLIVEIRA, A. C. Sobrepeso e obesidade: influência de fatores biológicos e ambientais em Feira de Santana, BA. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**, v. 47, n. 2, p.144-150, abr., 2003.

OLIVEIRA, H. B.; SILVA, R. A. Prevenção de lesões no ciclismo indoor – uma proposta metodológica. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 10, n. 4, p. 07-18, out., 2002.

PEREIRA, L. O.; FRANCISCHI, LANCHA JÚNIOR, A. Obesidade: hábitos nutricionais, sedentarismo e resistência à insulina. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**, v. 47, n. 2, p.111-127, abr., 2003.

PETROSKI, E. **Antropometria**: técnicas e padronizações. Porto Alegre: Pallotti, 1999.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício**: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. São Paulo: Manole, 2000.

RADOMINSKI, R. B.; LEITE, N.; MILANO, G. E.; LOPES, W. A.; CARVALHO, S. L. P.; REZENDE, B. A.; BENITIS, M. ; BISCOUTO, T.; MENDES, R. A. Perfil nutricional

de escolares da região central de Curitiba, **Anais do ENEC - Encontro Nacional de Estudantes de Extensão - UFPR**, nov., 2003.

REPPETO, G. **Histórico da Obesidade**. In: HALPEN, A. et. al. *Obesidade*. São Paulo: Lemos, 1998.

RIQUE, A. B. R.; SOARES, E. A.; MEIRELLES, C. M. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares, **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 8, n. 6, p. 244-254, nov./dez., 2002.

ROWLAND, T.W. **Exercise and children's health**. Champaign: Human Kinetics Books, 1990.

SARTORELLI, D. S.; FRANCO, L. J. Tendência do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro 19(sup. 1), p. 29-36, 2003.

SHAHID, S. K.; SCHNEIDER, S. H. Effects of exercise on insulin resistance syndrome. **Coronary Artery Disease**, New Jersey, 11:103-109, 2000.

SLEAP, M.; TOLFREY, K. Do 9- to 12 yr-old children meet existing physical activity recommendations for health? **Med. Science in Sports Exercise**, 33(4):591-596, 2001

STEINBECK, K. S. The importance of physical activity in the prevention of overweight and obesity in childhood: a review and a opinion. **Obesity reviews**, 2:117-130, 2001.

STEINBERGER, J.; STEPHEN, M. D.; DANIELS, R. Obesity, insulin resistance, diabetes, and cardiovascular risk in children. **Circulation**, 107: 1448-1453, 2003.

STYNE, D. M. Childhood and adolescent obesity. **Pediatric Clinics of North America**, 48 (4): 1-31, 2001.

TANAKA H; MONAHAN K. B; SEALS B. R; **Age-predicted maximal heart rate revisited**. Journal of the American college of cardiology v.37 issue 1, p. 153-156, jan. 2001.

TROIANO R. P.; FLEGAL K. M. Overweight children and adolescents: description, epidemiology and demographics. **Pediatrics**, 101:497-504, 1998.

TWISK, J. W. R. Physical Activity guidelines for children and adolescents. **Sports Med**, (8): 617-627, 2001.

VILAR, L.; CASTELLAR, E.; MOURA, E.; LEAL, E.; MACHADO, A. C.; TEIXEIRA, L.; CAMPOS, R. **Endocrinologia clínica**. Rio de Janeiro: Medsi, 1999.

VILARES, S. M. F.; RIBEIRO, M. M.; SILVA, A. G. Obesidade infantil e exercício, **Revista Abeso**, ed. 13, 2003.

VOTRUBA, S. B.; MICAH, B. A.; HORVITZ, A. SCHOELLER, D. A. The role of exercise in the treatment of obesity, **Nutrition**, 16: 179-188, 2000.

WILMORE, J.; COSTILL, D. **Fisiologia do esporte e do exercício**. São Paulo: Manole, 2001.

**WORLD HEALTH ORGANIZATION**. Report of a WHO Consultation on Obesity. Preventing and managing the global epidemic. WHO, Geneve, 1998.